

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-12767

(43) 公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 27/00	K	9115-2 J		
G 0 8 B 17/06	A	4233-5 G		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平5-157403

(22) 出願日 平成5年(1993)6月28日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 宮本 裕生

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 加藤 雅一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者 海部 勝晶

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大垣 孝

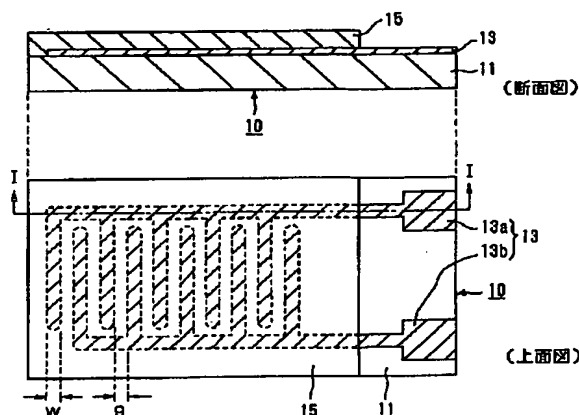
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 匂いセンサ

(57) 【要約】

【目的】 複雑な測定系なしで使用でき、かつ、感応特性の安定性が従来より優れる匂いセンサを提供すること。

【構成】 アルミナセラミックス等から成る基板11上に、金の厚膜で構成した櫛形電極13を具える。基板11上に櫛形電極13に接するように、フタロシアン類の蒸着膜で構成した感応膜15を具える。感応膜15を加熱するための加熱手段を例えば基板裏面に設けても良い。感応膜15を覆うように、水分を吸着しかつ匂いを含む気体を透過する保護膜を設けても良い。



10 : 第一発明の実施例の匂いセンサ

11 : 基板

13 : 電極 (この場合櫛形電極)

13a : 第1の電極

13b : 第2の電極

15 : フタロシアン類の薄膜で構成した感応膜

第一発明の各実施例の匂いセンサの構造説明図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 匂いに感応して電気特性が変化する有機薄膜で構成した感応膜と、該感応膜の電気特性を測定するための電極とを具えたことを特徴とする匂いセンサ。

【請求項2】 匂いに感応して電気特性が変化する有機薄膜の薄膜で構成した感応膜と、該感応膜の電気特性を測定するための電極と、前記感応膜を加熱するための加熱手段とを具えたことを特徴とする匂いセンサ。

【請求項3】 匂いに感応して電気特性が変化する有機薄膜で構成した感応膜と、該感応膜の電気特性を測定するための電極と、前記感応膜を覆う保護体であって水分を吸着しかつ匂いを含む気体は透過する保護体と、該保護体を加熱するための加熱手段とを具えたことを特徴とする匂いセンサ。

【請求項4】 請求項1～3に記載の匂いセンサにおいて、前記感応膜を、フタロシアニン類の薄膜で構成したことを特徴とする匂いセンサ。

【請求項5】 請求項3に記載の匂いセンサにおいて、前記保護体として、吸湿材をバインダにより結合させたものをを用いたことを特徴とする匂いセンサ。

【請求項6】 請求項3に記載の匂いセンサにおいて、前記保護体として、吸湿材を焼結させたものをを用いたことを特徴とする匂いセンサ。

【請求項7】 請求項5又は6に記載の匂いセンサにおいて、前記吸湿材を合成ゼオライトの粒子としたことを特徴とする匂いセンサ。

【請求項8】 請求項3に記載の匂いセンサにおいて、前記保護体を加熱するための加熱手段が、前記感応膜を加熱するための加熱手段を兼ねていることを特徴とする匂いセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、匂いセンサに関するもので、特に燻燃状態（燃焼前期の未だくすぶっている状態）の火災すなわち初期状態の火災を検出するための防災システム等に用いて好適な匂いセンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】誤報のない防災システムの実現を図るためには、何種類かのセンサを組み合わせ、火災、煙などの複数の火災要素を検知し、これにより火災発生の有無を総合的に判断できる防災システムが有効である。そのため、従来からこのような防災システムが種々提案されている。

【0003】例えば、特開昭48-96097号公報には、イオン感知器等の火災感知器のほかに、温度感知器、火災感知器等の検知要素を含み、これらから得た複数情報の総合判断のもとに火災を検知して防災の一連の

処理を自動的に行わせる火災自動処理システムが開示されている。

【0004】また、特開昭54-83800号公報には、煙、イオン、可燃性ガス、周囲温度のうちの一つの要素を検知した場合には準火災と判断して警報を発し、それらすべての要素を検知した場合は真火災であることを報知するようにした火災感知システムが開示されている。

【0005】また、特公平2-18758号公報には、煙濃度、温度、COガス濃度等用の複数のセンサから得たアナログデータに基づいて、火災と判断する閾値に達するまでの時間、または所定時間経過したときの到達値を予測演算し、その結果に基づいて火災の発生を判断する火災報知装置が開示されている。

【0006】このような防災システムを構築する上で必須となる火災要素検出用の各種のセンサとして、火災時の熱をバイメタルや缶の中の空気の影響によって感知するタイプの熱センサ、火災時に発生する煙の散乱を感知するタイプの煙センサが実用化され、多量に使用されている。さらに、火災時の炎から発する赤外線を検知する光センサ、燃焼時の空気の振動を測定する振動センサなども研究されている。さらに、匂いセンサの研究も行われている。その理由は、例えば文献I（火災Vol. 37 No. 4 pp. 3-8（1987））に開示のように、火災初期時、特に燻燃状態では匂いのあるガスが多量に発生すること、そして、これらガスを検知できれば初期消火の可能性がきわめて高まるという指摘からも理解できるように、匂いセンサが火災報知のための有力なセンサの一つになり得るからである。

【0007】このような匂いセンサとして利用し得る従来のセンサ若しくはそれを構築するヒントとなりそうな方法として、例えば次の（a）～（d）に示すセンサ若しくは方法があった。

【0008】（a）酸化物半導体を用いた匂いセンサ（例えば特開昭54-114296号公報）。

【0009】（b）酸化錫半導体にアルカリ土類金属を担持させた検知部を具えた匂いセンサ（例えば、特開平1-259250号公報）。

【0010】（c）①：液晶を利用したもの、②：空気を高電圧でイオン化してイオン電流の変化を見るもの、③：β-カロチン等の有機半導体を用いるもの、④：犬の嗅覚細胞の膜電位を測定するもの、⑤：人の脳波を記録するもの、⑥：二分子膜と水晶振動子とを組み合わせたもの、⑦：植物の葉肉細胞の膜電位を測定するもの、⑧：サーミスタと膜とを併用するもの（①～⑧いずれも、特開平1-259250号の従来技術の項。）。

【0011】（d）①：二分子膜に苦み或いは匂い物質が吸着したときのNaCl水溶液中のこの二分子膜の膜電位或いは膜抵抗の変化を電気化学的に検出する方法、②：水晶振動子上にキャストした二分子膜に匂い物質が

吸着したときの水晶振動子の振動数の変化を検出する方法（例えば特開昭63-222248号公報）。

【0012】上記例示の各センサや方法のうちの酸化物半導体を用いるものは、COやNO_xなどの無機的气体センサとして実績がある。ただし、上記例示の各センサや方法のうちの、有機物を用いているもの例えば(c)のうちのいくつかのものや、(d)のように二分子膜を用いたものの方が、酸化物半導体を用いたものより、匂い物質のセンサとして期待できると考えられる。それは、匂い物質が主に有機物であること、及び、一般に類似したもの同士は親和性が高いことから、有機物の匂い物質に対しては有機物を用いたセンサの方が良好な感応特性が期待できると考えられるからである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、有機物を用いた従来のセンサや方法（例えば、上記(c)項や(d)項のもの）は、いずれも、匂いの測定のために複雑な測定装置が必要なためシステムを低価格で作製できないという問題点や、匂いセンサにおける匂いを感知する感応膜の特性劣化が著しいという問題点があった。

【0014】具体例でいえば、(d)の①の方法では、塩の水溶液中にセンサを浸す必要があること、匂い物質を含む空気を塩の水溶液中に吹き込んで匂い物質をこの水溶液に溶解させておく必要があること、塩の水溶液が必要なこと、さらに、対電極や参照電極が必要なことなど、複雑な測定系が必要である。また、(d)の②の方法では、水晶振動子の振動数の変化を測定する高精度な装置が必要である。また、嗅覚細胞、二分子膜及び植物の歯肉細胞などは特性劣化が早い。

【0015】この発明はこのような点に鑑みなされたものであり、従ってこの発明の第一の目的は、火災時、特に燦然時特有の匂いを検出する際に用いて好適な匂いセンサであって、従来よりセンサの構成および測定系が簡単にできる匂いセンサを提供することにある。また、この発明の第二の目的は前記第一の目的に加え感応膜の特性劣化が従来より少ない匂いセンサを提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】この第一の目的の達成を図るため、この出願に係る発明者は、匂いセンサの感応膜を構成するに好適な有機材料の検討を進めてゆくうちに、有機材料の中には匂い物質が作用すると電気特性が変化するというものがあることに気付いた。そして、このような電気特性の変化は、感応膜に接する電極を設けてこの電極と簡易な測定装置とにより簡単に測定でき、しかもこの電気特性の変化により匂いのセンシングができることに気がついた。

【0017】従って、この出願の第一発明によれば、匂いに感応して電気特性が変化する有機薄膜で構成した感応膜（以下、「感応膜」と略称することもある。）と、

該感応膜の電気特性を測定するための電極とを具えたことを特徴とする。なお、この第一発明さらに第二及び第三発明において電気特性とは、電気抵抗値若しくは電流値で示される電気伝導度、または、容量値、さらに交流の場合のインピーダンスなどであることができる（複数種の特性の場合も含む）。

【0018】また、この出願の第二発明は、主に以下の(a)および(b)の問題に対処するべくなされたものである。

10 【0019】(a) 匂いセンサが検出すべき匂いを検出した後、匂い物質の種類によっては測定雰囲気中に匂い物質がなくなっても感応膜から匂い物質がなかなか脱離しない場合がありその場合は新しいセンシングを開始できるまでに長時間を要する場合が生じるという問題。

【0020】(b) 匂いセンサを例えば火災発生の監視のため長期に使用している際に不可避免的に匂い物質が吸着（例えば空気中の微量の匂い物質が吸着）して該感応膜の感応特性がドリフトするという問題。

20 【0021】感応膜からの匂い物質の脱離（消滅）を促進させ感応膜を再生させる方法、上記ドリフトを解消する方法として、この出願に係る発明者の詳細な実験によれば、①：匂いに感応して電気特性が変化する有機薄膜で構成した感応膜に新鮮な空気を送風機で送る方法、又は、②：この感応膜を高温度にさらす方法が有効であることが分かった。しかし、前者の方法では、送風機を設ける等構成が複雑となるし、ましてや、火災感知システムに使用された場合匂いセンサは多数個使用されそれら全てに送風機をもうけることは実用的でない。

30 【0022】そこで、この第二発明によれば、匂いに感応して電気特性が変化する有機薄膜の薄膜で構成した感応膜と、該感応膜の電気特性を測定するための電極と、前記感応膜を加熱するための加熱手段とを具えたことを特徴とする。

40 【0023】また、この出願の第三発明は、第一若しくは第二発明の匂いセンサを例えば火災発生の監視のため長期に使用している際に感応膜に水分が吸着して該感応膜の感応特性がドリフトした場合等の対策を考慮してなされたもので、匂いに感応して電気特性が変化する有機薄膜で構成した感応膜と、該感応膜の電気特性を測定するための電極と、前記感応膜を覆う保護体であって水分を吸着しかつ匂いを含む気体は透過する保護体と、該保護体を加熱するための加熱手段とを具えたことを特徴とする。

50 【0024】ここで、第一～第三発明の実施に当たり、感応膜及び電極を基板上に形成する場合、用いる基板は匂いセンサの設計に応じ任意に決定される形状および材質のものとできる。例えば、形状については、平面形状とか曲面形状など任意の形状とできる。基板を用いる場合それは絶縁性を有するものが好ましい。また、特に第二および第三発明の場合では、加熱手段との関係から、

耐熱性をも有するものが好ましい。例えば、アルミナなどのセラミック、ポリカーボネートなどのプラスチック、或いは、ポリイミドなどの可撓性のものなどは第一〜第三発明での基板の構成材料として好適である。しかし、これら第一〜第三発明では、基板を用いない場合があっても良い。例えば、正負の電極を板状体のものとし、かつ、両電極を絶縁物で保持し、このような電極を感応膜で被覆（例えばディップコート）するような態様も考えられるからである。

【0025】また、第一〜第三発明の実施に当たり、感応膜をフタロシアニン類の薄膜で構成するのが好適である。ここで、これら発明でいうフタロシアニン類は、無金属フタロシアニンをはじめ、例えば文献II（The Phthalocyanines, 著者F.H.Moser, A.L.Thomas, 出版社CRC Press, Inc. (1983)）に開示されている各種の金属フタロシアニンであることができる。フタロシアニン類の薄膜の形成には、真空蒸着法をはじめとして、OMB D（有機分子線蒸着）法やラングミュア・プロジェクト法、ミセル電界法など各種の薄膜形成法を用いることが出来る。

【0026】また、第一〜第三発明において、感応膜の形状、該感応膜の電気特性を測定するための電極の形状、この電極の構成材料および、これら感応膜と電極との配置関係は、匂いセンサの設計に応じた任意の形状、構成材料および配置関係とできる。電極の構成材料として、たとえば、金、銅、アルミニウム等の金属はもちろん、導電性高分子などの有機材料も用い得る。

【0027】なお、第二および第三発明の実施に当たり、加熱手段は匂いセンサの設計に応じた任意の位置に設けることが出来る。例えば、基板の感応膜や保護体が設けられた面側にこれら膜に接して又はこれら膜とは非接触で設けるとか、基板の感応膜や保護体が設けられた面とは反対面の適所に設けるとか、基板中に埋め込んで設けるなど、種々の設け方とできる。また、加熱手段を構成する材料は特に限定されない。例えば、ニクロムまたは白金などとできる。また、加熱手段に電力を供給するための通電手段の構成およびこの通電手段による通電のタイミングなどは、第二若しくは第三発明の匂いセンサを用いるシステムに依存するものであって特に限定されるものではなく、任意好適なものとできる。さらにこの第二および第二発明でいう加熱手段とは、加熱温度を検知するための感温素子たとえばサーミスタなどを含むものであっても良い。感温素子で得られるデータをフィードバックすることで温度制御をより細かく行い得るからである。

【0028】また、第三発明の実施に当たり、保護体を加熱するための加熱手段とは別に、感応膜を加熱するための加熱手段を設けることも出来る。その場合、保護体用と感応膜用というように別々の加熱手段を設けても良いし、或いは、両者に兼用の加熱手段としても良い。た

だし、両者に兼用の加熱手段とする方が、センサの小型化が図り易く、しかも加熱手段への通電装置の簡易化が図り易いと考えられるので好適である。両者に兼用の加熱手段を設ける場合で、両膜の加熱条件をそれぞれ適正に達する必要がある場合は、感応膜および保護体それぞれへの加熱効果に違いがでるように、この加熱手段の配置位置や形状をそれなりに工夫するのが良い。なおこの場合も、加熱手段に電力を供給するための通電手段の構成およびこれからの通電のタイミングなどは、第三発明の匂いセンサを用いるシステムに依存するものであって特に限定されるものではなく、任意好適なものとできる。さらにこの場合も、加熱手段は、加熱温度を検知するための感温素子たとえばサーミスタなどを含むものであっても良い。

【0029】さらにこの第三発明の実施に当たり、前記保護体の膜厚は匂いセンサの感応性を損ねることなくかつ保護体の機能が発現される範囲で任意好適な厚さと出来る。これに限られないが、例えば、0.1mm〜10mmの範囲とできる。また、前記保護体として、吸湿材をバインダにより結合させたものを用いるのが好適である。バインダとしては、任意好適なものを用いることが出来るが、特に樹脂は好適である。このような樹脂は種々のものを用い得るが、加熱手段を用いる関係から耐熱性を有する樹脂が良い。例えば、ポリカーボネート、エポキシ、ポリエステル、ポリアクリル、フッ素樹脂などの各樹脂は好適である。あるいは、前記保護体として、吸湿材を焼結させたものを用いることもできる。ここで、前記吸湿材としては、合成ゼオライト（多孔性のものも含む）、活性炭、シリカゲル、活性アルミナなどを挙げる事が出来る。特に多孔性の合成ゼオライトは、水分子程度の小さな分子のみ吸着し匂いを含む空気は吸着しない程度の孔を多数有しているのでこの発明の吸湿材として好適である。用いる吸湿材の平均粒径は、これに限られないが、10μm〜1mmが望ましい。保護体の形成方法としては、様々な方法が挙げられる。たとえば、溶媒に樹脂のベレット溶解させたものに吸湿材を混合して保護体形成用液を調製し、これを、感応膜、電極および加熱手段の形成が済んだ基板表面に、ディップコート、バーコート、スピンコート等により塗布し乾燥させる方法はその一例である。あるいは、樹脂と吸湿材とを、感応膜、電極および加熱手段の形成が済んだ基板表面に付着させた後、両者を加熱融合させて塗布膜を得るいわゆる粉体コーティング法もその一例である。

【0030】

【作用】この出願の第一発明の構成によれば、感応膜に匂い物質を含む雰囲気と触れるとこの感応膜中に匂い物質が拡散してこの感応膜の電気特性が変化する。この電気特性の変化はこのセンサに備わる電極によって外部にとり出せるのでこれにより匂いの検出ができる。また、感応膜が有機材料で構成されているのでそうでない場合

に比べ、有機物から成る匂い物質に対しての感応性が高いと考えられる。そのため、ppmオーダーの匂い濃度の検出能も期待できる。また、感応膜を構成する有機材料の選び方により匂い物質に対する特異性を制御できると考えられる。

【0031】感応膜をフタロシアン類の薄膜で構成する場合、フタロシアン類は、耐候性、耐薬品性に優れた顔料として実績があり、また、顔料としてばかりでなく電子写真感光体や光電変換素子さらに非線形光学素子などとしてエレクトロニクス分野や光エレクトロニクス分野で広く応用かつ実用化されているように、その安定性、信頼性について保証された材料である、このため、従来より安定な感応特性を示す匂いセンサが得られる。

【0032】また、この出願の第二発明の構成によれば、感応膜を必要な時に加熱することができる。感応膜に吸着していた匂い物質はこの加熱により感応膜から脱離するので感応膜の感応特性を本来のものに復帰させることができる。加熱手段をセンサに組み込むことはセンサの構成をさほど複雑にはしないので実用的である。感応膜をフタロシアン類の薄膜で構成した場合、フタロシアン類は例えば400℃近くまで加熱しても分解や昇華が起こらず、かつ、加熱処理後冷却した感応膜の感応特性は加熱前と変わらないことを確認している（詳細は後述の第二発明の実施例参照）ので、好ましい。

【0033】また、この出願の第三発明の構成によれば、感応膜が所定の保護体によって保護された構成の匂いセンサが得られる。この保護体は水分を吸着し匂いは透過するものであるため、感応膜に水分が及ぶことを防止若しくは保護体が無い場合に比べ軽減する。そのため、感応膜の水分に起因する感応特性のドリフトを防止する。さらに、この第三発明の匂いセンサでは、保護体を加熱するための加熱手段を設けてあるので、保護体に吸着された水分の保護体からの脱離ができ、保護体の再生を必要に応じ行える。また、この加熱手段は感応膜の再生にも使用出来る。

【0034】

【実施例】以下、図面を参照して第一～第三発明の匂いセンサの各実施例についてそれぞれ説明する。なお、説明に用いる各図はこの発明を理解出来る程度に各構成成分の寸法、形状及び配置関係を概略的に示してあるにすぎない。また、各図において同様な構成成分については同一の番号を付して示し、それらの重複説明は場合により省略する。また、以下の実施例中で説明する材料、成膜条件、膜厚や大きさなどを示す数値はこの発明の範囲内の一例にすぎない。

【0035】1. 第一発明の説明

図1は、第一発明の第1～第3実施例として以下にそれぞれ説明する各匂いセンサ10の、基本的な構造を説明するための上面図および断面図である。ここで、上面図とは、匂いセンサ10をそれに備わる感応膜15側の

方から見た平面図であり、断面図は、この匂いセンサを上面図中の1-1線に沿って切って示した断面図である（以下の第二および第三発明において同じ）。

【0036】第1～第3の各実施例の匂いセンサは、基本的な構造は以下に説明するように共通としてある。すなわち、基板11上に、第1の電極13aと第2の電極13bとで構成された櫛形電極13であって後述の感応膜の電気特性を測定するための櫛形電極13を具え、この櫛形電極13の櫛歯の部分上を覆うようにフタロシアン類の薄膜で構成した感応膜15を具えた構造としてある。なお、第1～第3のいずれの実施例でも櫛形電極13の櫛歯の幅wおよび櫛歯間の距離gはそれぞれ200μmとしている。

【0037】1-1. 第一発明の第1実施例

基板11として、大きさが10×20mmで厚さが1mmのアルミナセラミック板11を用いる。このアルミナセラミック基板11上に、スクリーン印刷法で金ペーストを印刷しさらにこれを焼成して、金の厚膜による櫛形電極13を形成する。このように櫛形電極13を形成した基板を真空蒸着装置の成膜室に入れ、この櫛形電極13の所定部分上にこの場合、鉛フタロシアニンの薄膜を真空蒸着法で形成して、膜厚0.4μmの感応膜15を形成する。なお、鉛フタロシアンは同仁化学研究所社製を用いた。また、蒸着は、上記鉛フタロシアンをアルミナ製るつぽに入れ、このるつぽを抵抗線加熱により加熱することにより鉛フタロシアンを昇華させることで行う。また、この蒸着時、基板の加熱や冷却は行わなかった。また、蒸着時の真空度が10⁻³Pa以下となるよう、かつ、蒸着速度が0.5～2.0オングストローム/秒となるように、蒸着機を制御した。

【0038】次に、この実施例の匂いセンサを以下に説明するように評価する。用いた測定系は次のようなものとした。図2はその系の説明図である。もちろんこの系は一例にすぎない。

【0039】容積が6リットルのガラス製チャンバ21の中に第一発明の実施例の匂いセンサ10を入れる。このガラス製チャンバ21は、その壁の一部に換気用ファン21aと、匂い物質投入用の開閉自在の窓21bとを具え、かつ、内部に攪拌用ファン21cを具えたものとしている。匂いセンサ10はリード線10aを介しチャンバ21外の測定装置20と接続してある。この実施例では、センサ10に備わる電極13の第1および第2電極13a、13b間に直流電圧を印加しこれにより感応膜15に流れる電流から感応膜15の直流抵抗を測定するいわゆる二端子法で感応膜15の抵抗値の変化を測定することとする（詳細は後述。）。そのため、測定装置20として横河ヒュレットパッカード社製の絶縁抵抗計HP-4329Aを用いる。また、このガラス製チャンバ21中にろ紙23を入れる。このろ紙23は各種の匂い物質をおくために使用する。また、燐燃状態の匂いを

発生させて燻燃臭に対する匂いセンサ10の特性を測定する実験を行うために、丸めたる紙25と、この紙を加熱するためのニクロム線27とをガラス製チャンバ21内に入れる。このニクロム線27へはチャンバ21外の電源29より必要に応じ電力を供給出来る構成としてある。チャンバ21内の濾紙23には、マイクロシリンジ31によって匂い物質33を供給することとしている。

【0040】次に、匂いセンサ10の、トリエチルアミン、ベンズアルデヒド、エタノールおよびクロロホルムの4種の匂い物質それぞれに対する応答と、燻燃臭に対する応答とを測定する。匂い物質の場合はチャンバ21内のその濃度が100ppmになる分量の匂い物質をチャンバ21内に導入する。また、燻燃臭は、紙25に焦げが生じてる紙25から目視できる程度に白煙が生じる程度にニクロム線27に流す電流値を制御する。ただし、燻燃臭を生じさせた際に発生する物質の種類が何であるかやその濃度に関する分析は行わなかった。

【0041】匂いセンサ10に備わる電極13の第1電極13aおよび第2電極13b間に直流10Vを印加した状態で感応膜15の抵抗値の変化を、匂い物質等を供給する前から供給した後までにわたって測定する。ただし、匂いを発生させた時から5分経過した時から換気用ファン21aを作動させその後はチャンバ21内を新鮮な空気で換気しながら抵抗値変化を測定する。この測定を各匂い物質および燻燃臭についてそれぞれ行う。これら測定結果を図3にまとめて示す。ただし、図3では横軸に時間を取り、チャンバ21内に匂いを発生させた後の感応膜15の抵抗値を発生前の同抵抗値（初期抵抗値）で正規化した値を縦軸にとっている。なお、この第1実施例のセンサの感応膜の初期抵抗値は $5 \times 10^7 \Omega$ であった。また、図3の横軸の0で示した位置は匂いを発生させた時を示し、5で示した位置の矢印は換気用ファン21aを作動させた時を示す。

【0042】トリエチルアミンに対しては素早く抵抗値の増加が見られたのに対し、ベンズアルデヒドに対しては抵抗値の緩やかな減少が見られた。また燻燃臭に対しては抵抗値はいったん減少した後増加することが分かった。しかし、エタノールおよびクロロホルムそれぞれに対しては抵抗値の変化は見られなかった。また、抵抗値の変化を生じさせた匂いを換気によって減じた場合、時間の長短はあるものの、抵抗値は初期抵抗値に回復することが分かった。

【0043】上述の実験から明かなように、第1実施例の匂いセンサは、匂いの種類によって異なる応答を示すので、匂い物質に対して特異的に応答し得るものであるといえる。

【0044】1-2. 第一発明の第2実施例

この第2実施例では、基板11として、大きさが10×20mmで厚さが0.1mmのポリイミドフィルムを用

いる。また、電極13として銅箔より成る櫛形電極をポリイミドフィルム上に形成する。また、感応膜15を膜厚が0.18μmのインジウムフタロシアニンの蒸着膜で構成した感応膜とする。ただし、インジウムフタロシアニンはこの出願の出願人に係る特開昭59-44054号公報に開示の方法で合成したものをを用いる。また、インジウムフタロシアニンの蒸着は、蒸着速度を0.1~0.3オングストローム/秒としたこと以外は、第1実施例と同様な条件で行う。

【0045】次に、この第2実施例の匂いセンサの、トリエチルアミン、ベンズアルデヒド、エタノールおよびクロロホルムの4種の匂い物質それぞれに対する応答と、燻燃臭に対する応答とを、第1実施例の場合と同様な方法および手順によりそれぞれ測定する。この結果を図4に図3と同様な表記方法によって示した。ただし、インジウムフタロシアニンの蒸着膜で構成した感応膜の初期抵抗値は $4 \times 10^{10} \Omega$ であった。

【0046】この第2実施例の匂いセンサも、匂い物質に対し特異的に応答するものであることが分かる。

【0047】1-3. 第一発明の第3実施例
この第3実施例では、基板11として、大きさが10×20mmで厚さが1mmのポリカーボネイト板を用いる。また、電極13として銅箔より成る櫛形電極をポリカーボネイト板上に形成する。また、感応膜15を膜厚が0.53μmの無金属フタロシアニンの蒸着膜で構成した感応膜とする。ただし、無金属フタロシアニンはコダック社製のものをを用いる。また、無金属フタロシアニンの蒸着は、蒸着速度を0.1~0.5オングストローム/秒としたこと以外は、第1実施例と同様な条件で行う。

【0048】次に、この第3実施例の匂いセンサの、トリエチルアミン、ベンズアルデヒド、エタノールおよびクロロホルムの4種の匂い物質それぞれに対する応答と、燻燃臭に対する応答とを、第1実施例の場合と同様な方法および手順によりそれぞれ測定する。この第3実施例の匂いセンサでは、トリエチルアミンに対してほとんど応答が見られなかったが、燻燃臭や残りの匂い物質に対しては第2実施例のセンサの場合と同じ傾向の応答が見られた。このことから、この第3実施例の匂いセンサも、匂い物質に対し特異的に応答するものであることが分かる。

【0049】2. 第二発明の説明

第一発明の匂いセンサは上述のごとく有用なものであった。しかし、これを長期間放置しておくと匂い物質が不可避免的に感応膜に吸着して感応特性がドリフトする場合がある。また、匂い物質の種類によっては匂いが消えた後もその物質が感応膜からなかなか脱離しない場合が生じ新たなセンシングの支障になる場合もある。したがって、感応膜から匂い物質を積極的に脱離させ得る構成があれば有用である。この第二発明はその例である。以

下、いくつかの実施例により具体的に説明する。

【0050】2-1. 第二発明の第1実施例

図5は、第二発明の第1実施例のセンサ40の構造を説明するための上面図、下面図および断面図である。

【0051】この第1実施例の匂いセンサ40は基板11上に、第1の電極13aと第2の電極13bとで構成された櫛形電極13であって後述の感応膜の電気特性を測定するための櫛形電極13を具え、この櫛形電極13の櫛歯の部分上を覆うようにフタロシアン類の薄膜で構成した感応膜15を具えた構造としてある。さらに、

基板11の裏面の感応膜15と対応する領域辺りに、感応膜15を加熱するための加熱手段41を具えた構造としてある。

【0052】なお、この第二発明の第1実施例では、基板11、電極13および感応膜15それぞれを、第一発明の第1実施例と同様なもので構成している。すなわち、基板11をアルミナセラミック板で構成し、電極13を厚膜印刷により形成した金の櫛形電極で構成し、感応膜15を膜厚0.4 μ mの鉛フタロシアニンの蒸着膜で構成している。また、加熱手段41は、予めアルミナセラミックス板11の裏面にスパッタ法によりニッケルとクロムとの合金より成る薄膜を形成し、これを公知の方法で図5の下面図に示すごとくパターンニングして得た薄膜抵抗線と構成している。薄膜抵抗線の線幅w。はこの場合400 μ mとしてある。

【0053】次に、この第二発明の第1実施例の匂いセンサ40を、第一発明の第1実施例の項で説明した測定系(図2を用い説明したもの)を用いかつ第一発明の第1実施例での評価方法に準じた方法で評価する。ただし、第一発明の評価実験では匂い発生時から5分経過後に換気用ファン21a(図2参照)を作動させ新鮮な空気による換気を行っていたが、この第二発明の評価実験では匂い発生時から5分経過後に換気用ファン21a(図2参照)を作動させて新鮮な空気による換気を開始すると同時に加熱手段41に通電して感応膜15を加熱するようにする。そして、匂いを発生させる前から匂いを発生させた後で上記換気および加熱を開始した後8分経過するまでの間の感応膜の抵抗値変化を、測定する。なお、加熱手段41による加熱により基板11の温度が上昇するがこの温度は基板上に予め接触させておいた熱電対(図示せず)により測定する。この実施例の加熱手段41では、これに通電を開始したときから5分経過後に基板11の温度は140℃となることが分かった。加熱手段41への通電はこの時に停止した。

【0054】上述の測定で得られた結果の一例として、匂い物質がベンズアルデヒドの場合の結果を図6に図3と同様な表記方法により示した。ただし、図6において実線で示した特性は、匂い発生後5分経過したときに換気用ファン21a(図2参照)および加熱手段41を作動させた場合の感応特性(実施例の特性)であり、破線

で示した特性は加熱手段41を作動させなかった場合の感応特性(比較例の特性)である。

【0055】この図6から明らかなように、加熱手段41による加熱を行なった場合の方が、行なわなかった場合に比べ、感応膜からの匂い物質の消滅が速くなされることが分かる。このことから、加熱手段41が匂いセンサの再生に有効なものであることが分かる。

【0056】また、この実施例の匂いセンサ40を匂いのない室内(意図的に匂いを発生させていない一般的な室内の意味。)に約10時間放置した後に感応膜15の抵抗値を測定したところ、その抵抗値は放置開始時の抵抗値より約1割増加していることが分かった。これは、感応膜15に空気中の微量の匂い物質が吸着したためと考えられる。そこで、加熱手段41に5分間通電して基板の温度を140℃まで上昇させたところ、感応膜の抵抗値は初期値にもどった。このことから、加熱手段41が、匂いセンサの応答特性のドリフトの解消に有効なものであることが分かる。

【0057】2-2. 第二発明の第2実施例

上述の第二発明の第1実施例では感応膜15を加熱するための加熱手段41を感応膜15に非接触の状態で設けていた。この第2実施例では、加熱手段41を感応膜15に接触させた状態で設けた例を説明する。図7はその説明に供する上面図および断面図である。

【0058】この第2実施例の匂いセンサ50では、アルミナセラミック基板11の一方の面に櫛形電極13を設け、さらに基板11の櫛形電極13を設けたと同一面の櫛形電極13の周囲に、感応膜15を加熱するための加熱手段41を設け、これら電極13および加熱手段を覆うようにフタロシアン類の薄膜で構成した感応膜15を設けた構成としてある。ただし、この実施例の場合、櫛形電極13についてもニッケルとクロムの合金膜をパターンニングして形成したものとしている。また、感応膜15は第一発明の第2実施例と同じ条件で形成した膜厚が0.18 μ mのインジウムフタロシアニンの蒸着膜で構成している。この感応膜15の初期抵抗値も第一発明の第2実施例同様 $4 \times 10^{10} \Omega$ であった。電極13を、金の厚膜電極や銅箔の電極に比べて抵抗が高いニッケル-クロム合金膜で構成したにもかかわらず、銅箔の電極を用いた場合同様の電気抵抗が得られているのは、感応膜15の抵抗値が電極13の抵抗に比べ格段に高いことによる。

【0059】この第二発明の第2実施例の匂いセンサを、上述の第二発明の第1実施例の評価方法により評価する。その結果の一例として、匂い物質がベンズアルデヒドの場合の結果を図8に図6と同様な表記方法により示した。この図8においても、実線で示す特性が実施例のものであり、破線で示す特性が比較例のものである。

【0060】この図8から明らかなように、加熱手段41を感応膜15と接触した状態で設けた場合も、加熱手

段41が匂いセンサの再生に有効なことが分かる。ただし、この第2実施例の場合、加熱手段41直上の感応膜部分が変色してしまうことが分かった。このような変色が生じるのは、加熱手段41と接している感応膜部分が加熱手段の配置の関係上必要以上に高温となるためと考えられる。つまり、匂い測定に有効な感応膜部分(すなわち櫛形電極13上に形成されている感応膜部分)を匂い物質の消去に有効な温度まで加熱するためには、この部分の加熱が基板11からの熱による2次的加熱であるため、基板11の温度自体をその温度にまで上げる必要があり、そのため加熱手段41と接している感応膜部分の温度が基板温度よりかなり高温になってしまうためと考えられる。このことから、基板11の同一面に電極13と加熱手段41とを配置する場合は、感応膜15は加熱手段上に設けないようにするのが好ましい。

【0061】3. 第三発明の説明

匂いの吸着により電気特性が変化する有機薄膜で構成した感応膜を有する匂いセンサの当該感応膜に、湿気(水分)が吸着した場合、感応膜の特性が劣化する場合があるので、その対策が望まれる。そこで、この第三発明では、感応膜を覆う保護体であって水分を吸着しかつ匂いを含む気体は透過する保護体と、該保護体を加熱するための加熱手段とをさらに具えたことを特徴とする。図9(A)および(B)は感応膜15上に設ける保護体60の典型的な例を説明するための模式的な断面図である。特に、図9(A)の場合は、感応膜15上に、吸湿材61をバインダ63により結合させて構成した保護体60を設けた例を模式的に示している。また、図9(B)の場合は、感応膜15上に吸湿材を焼結させて構成した保護体60aを設けた例を模式的に示している。以下、第三発明のより具体的な例を説明する。

【0062】3-1. 第三発明の第1実施例

図10は第三発明の第1実施例の匂いセンサ70の説明に供する上面図、下面図および断面図である。図10において、71は保護体60を加熱するための加熱手段である。ただし、この例の場合、加熱手段71は感応膜15を加熱するための加熱手段41を兼ねることもできる。

【0063】この実施例の匂いセンサでは、第二発明の第1実施例において説明したセンサ(加熱手段41を除いて考えれば第一発明の第1実施例のセンサ)の感応膜上にこれを覆うように保護体60を設けた構成としてある。なお、保護体60はこの場合以下のように形成する。多孔性合成ゼオライトとしてのメルク社製のモレキュラーシーブ(0.4μmの細孔を有するもの)をボールミルで粉碎して吸湿材61とする。この吸湿材61の平均粒径は50μmであった。次に、この吸湿材61をバインダー63としての市販のエポキシ系接着材(この場合耐熱温度が160℃のもの)と混合する。基板11上に電極13、感応膜15および加熱手段71(41)

の形成の済んだ試料の感応膜15形成面にこの感応膜15を覆うように、上記吸湿材61およびエポキシ系接着剤の混合物を塗布しさらにこれを乾燥させて保護体60を得る。この場合の保護体60は膜厚が500μmのものであった。

【0064】このように保護体60を具える実施例のセンサ70の、トリエチルアミン、ベンズアルデヒド、エタノールおよびクロロホルムの4種の匂い物質それぞれに対する応答と、燻燃臭に対する応答とを、第一発明の第1実施例の場合と同様な方法および手順によりそれぞれ測定する。この第三発明の匂いセンサは保護体60を有しているといえど、各種の匂いに対し第一発明の第1実施例のセンサと同様な応答特性を示すことが分かった。

【0065】次に、この第三発明の実施例の匂いセンサ70の、空気中の水分に対する特性を以下に説明する方法により調べた。図2を用いて説明した測定系のチャンバ21内に第三発明の実施例の匂いセンサ70を入れさらにこのチャンバ21内に乾燥空気を満たした状態で感応膜15の抵抗値(初期抵抗値)を測定装置20により測定する。初期抵抗値は 5×10^7 であった。抵抗値をモニタした状態でチャンバ21内に今度は湿気を含んだ空気を導入する。湿気を含んだ空気は、この場合、50℃の温水を入れた別のチャンバから送風機によりチャンバ21内に導入した。湿気を含んだ空気を導入した時から2分経過したときから湿気を含んだ空気の導入はやめその代わり乾燥空気をチャンバ21に導入した状態で抵抗値の測定を続ける。この一連の処理中での感応膜の抵抗値の変化の様子を図11に示した。ただし、図11において実線で示した特性が保護体60を有する実施例の匂いセンサ70のものであり、また、破線で示した特性は保護体60を有していないセンサ(具体的には第一発明の第1実施例のセンサ：この第三発明に対しては比較例に相当する)のものである。なお、図11では横軸に時間を取り、変化する抵抗値を初期抵抗値で正規化した値を縦軸にとっている。

【0066】図11から明らかなように、保護体60を設けた実施例の匂いセンサ70では湿気を含む空気中でも感応膜の抵抗値の変化は実質的に起こらないことが分かる。

【0067】しかし、実施例の匂いセンサ70を湿度が70%の室内に放置した状態で上記同様に感応膜の抵抗値の変化をモニタしたところ、放置時間が3時間までは抵抗値はほぼ初期抵抗値を示していたがその後次第に抵抗値が低下することが分かった。これは、保護体60中の吸湿材61への空気中の水分の吸着が進み保護体としての機能が低下したためと考えられる。放置時間が5時間となった時点の抵抗値は初期抵抗値の80%にまで低下していた。そこで、加熱手段71に通電して基板11の温度が110~120℃になるように通電量を制御し

て約20分保った。これにより、感応膜の抵抗値は初期抵抗値に戻る事が分かった。このことから、加熱手段71は保護体60の再生に有効なものであることが分かる。

【0068】なお、この第三発明の実施例のセンサの匂いに対する応答特性の傾向は、乾燥空气中であっても湿気を含む雰囲気中であっても実質的に違いがなく単にドリフトするのみであることを確認している。

【0069】3-2. 第三発明の第2実施例

上述の第三発明の第1実施例では吸湿材をエポキシ樹脂から成るバインダでつないだ構成の保護体を用いていたが、保護体の構成はこれに限られない。この第2実施例では吸湿材自体を焼結して構成した保護体を用いる例を説明する。図12はこの実施例の匂いセンサ80の構成を説明するための分解斜視図である。

【0070】この実施例では、第三発明の第1実施例において調製した平均粒径が50 μ mの多孔性合成ゼオライトの微粒子を低温焼結することにより、大きさが15 \times 15mmで厚さが1mmの保護体60aを得る。ただし、この保護体60aはニクロムより成る抵抗線（即ち保護膜加熱用の加熱手段71）が埋め込まれたものとしてある。このため、保護体60aの形成に当たっては、抵抗線71が多孔性合成ゼオライトの微粒子の焼結体中に埋め込まれるようにこの抵抗線と共に上記低温焼結を行なう。もちろん、加熱手段71は保護体60aの一方表面に形成しても良い。ただし、加熱手段71を保護体60a中に埋め込んだ構成の方が保護体の加熱が行なわれ易いと考えられる。

【0071】一方、例えば第一発明の第1実施例の手順により基板11に電極13および感応膜15を具えた第一発明の実施例の匂いセンサ10を用意する。

【0072】次に、匂いセンサ10の感応膜15上に保護体60aが重なるように保護体60aと匂いセンサ10とを重ねる。ただし、この場合保護体60aが焼結物であるため表面が凹凸が激しいものになり易いため、保護膜15上に保護体60aを直接重ねると感応膜と保護体との間にこの凹凸に起因する隙間が生じる危険性が高い。このような隙間があるとそこから湿気を含む空気が感応膜に至る場合が生じる。そこで、この実施例では、感応膜15と保護体60aとの間に例えばフッ素ゴム製の気密保持部材81を介在させた状態で両者を重ねる。もちろん、機密保持部材81の中貫部分は感応膜15を包含する面積となつている。なお、保護体60aの表面平坦性が良好で感応膜と保護体との間に上述のような隙間が生じない場合は、気密保持部材81は必須ではない。

【0073】匂いセンサ10、気密保持部材81および保護体60aを積層させた後、保護体60a上にこの場合緩衝部材として機密保持部材81同様な部材83を積層し、さらにこの上に窓85aを有した上板85を積層

し、これら成分10、81、60a、83、85を固定手段例えばボルト87、ワッシャ89、スプリングワッシャ91およびナット93による固定手段によって固定して、第2実施例の匂いセンサ80を構成する。なお、緩衝部材83は焼結物から成る保護体60aが上板85により破損されることを防止するためのものであり場合によっては不要である。

【0074】この第三発明の第2実施例の匂いセンサにおいても第三発明の第1実施例の匂いセンサの場合と同様、匂いに対する感応特性および湿気に対する保護効果さらに加熱手段による保護体の再生効果が得られることが分かった。特に、この第2実施例の場合は、保護体60aが合成ゼオライトのみで構成されているため、樹脂をバインダとして用いていた第1実施例の場合より保護体の耐熱性が優れる。実際、保護体60aから湿気を除去する（保護体を再生する）ための加熱処理を200 $^{\circ}$ C程度の温度で行なうことが出来た。このため、保護体の再生速度を第1実施例の場合より格段に早くすることができた。

【0075】上述においては、この出願の各発明の実施例についてそれぞれ説明したが、これら発明は上述の実施例に限られない。

【0076】例えば、上述の各実施例では、匂いに感応して電気特性が変化する有機薄膜の構成材料として3種のフタロシアニン類を用いる例をそれぞれ示した。しかし、感応膜を構成する材料はこれに限られずほかの好適なものでも良い。少なくとも、銅フタロシアニン、コバルトフタロシアニン、鉄フタロシアニン、亜鉛フタロシアニン、マンガンフタロシアニンを用いた場合につい

て、各実施例と同様な効果を確認している。

【0077】また、上述の各実施例では、感応膜の一方の面に感応膜の電気特性を測定するための正負の電極が接する例を示したが、感応膜の一方の面に正極、他方の面に負極が接するように電極を設けても良い。その場合感応膜の少なくとも一方の面では電極をベタ電極とせず感応膜に測定雰囲気接触し易くなるような形状の電極とするのが良い。例えば、メッシュ状の電極などが挙げられる。

【0078】また、上述の各実施例では絶縁抵抗計を用い二端子法により抵抗値を測定していたが、この測定はオペアンプを用いた電流測定回路で容易に行えるので実用上での測定系は簡易なものとできる。また、上述の実施例では電気伝導度を二端子法によって測定する例を示したが、測定法はこれに限られない。たとえば、電圧を印加する電極と電流を測定する電極とを別にした四端子法で測定しても良いし、或いは、交流電圧を印加する方法であっても構わない。いずれの場合も、特別な測定器を必要としない。従って、複雑な測定器を必要とせず、構成が簡単であるので、正確で故障のないシステムを構築することができる。

【0079】なお、上述の第一～第三発明の匂いセンサは、例えば防災システムに組込んで使用できる。その場合、匂いセンサをそれ以外の多数のセンサと共にネットワーク的に配置したシステムとするのが通常である。その場合においては、従来の温度センサ、煙センサ、光センサ等に対し用いられている既知の技術を、第一～第三発明の匂いセンサに対しても適用出来る。例えば、各センサ素子の特性をポーリング処理により常時監視し、有意な抵抗値変化のみを取り出す技術や、各測定点における他の種類のセンサと組み合わせたときに、ローカルな

【0080】

【発明の効果】上述した説明から明らかなようにこの出願の第一発明の匂いセンサによれば、感応膜に匂い物質を含む雰囲気に触れるとこの感応膜中に匂い物質が拡散してこの感応膜の電気特性が変化する。この電気特性の変化はこのセンサに備わる電極によって外部にとり出せるのでこれにより匂いの検出ができる。複雑な測定装置を用いることなく匂いを検知できるセンサが提供できる。また、感応膜を有機材料で構成しているののでそうでない場合に比べ、匂い物質に対しての感応性が高くかつ匂い物質に対する特異性に優れる匂いセンサが期待できる。

【0081】また、感応膜をフタロシアン類の薄膜で構成した場合、フタロシアン類は、耐候性、耐薬品性に優れた材料として実績があり、さらに、電子写真感光体や光電変換素子さらに非線形光学素子などとしてエレクトロニクス分野や光エレクトロニクス分野で広く応用かつ実用化されているように、その安定性、信頼性について保証された材料である。このため、複雑な測定装置を用いることなく匂いを検知できるセンサであって安定な感応特性を示す匂いセンサが得られる。

【0082】また、この出願の第二発明の匂いセンサによれば、感応膜を加熱するための加熱手段を具える。このため、感応膜を加熱することにより、この感応膜に吸着していた匂い物質の感応膜からの脱離を促進させることができる。従って、センサを繰り返し匂いの測定に用いる場合に繰り返し応答速度を速めることができる。また、空気中の微量の匂い物質によりセンサの応答特性が変化した場合にも上記加熱によりその特性を初期状態に戻すことができる。このため、第一発明の匂いセンサに比べ実用性に優れる匂いセンサを提供出来る。

【0083】また、この出願の第三発明の構成によれば、感応膜が所定の保護体によって保護された構成の匂いセンサが得られる。この保護体は感応膜の水分に起因する感応特性のドリフトを防止する。さらに、この第三発明の匂いセンサでは、保護体を加熱するための加熱手段を設けてあるので、保護体に吸着された水分の保護体

からの脱離ができ、保護体の再生を必要に応じ行える。このため、例えば第一および第二発明の匂いセンサに比べ、湿度の影響を特に除外したい用途に好適な匂いセンサを提供出来る。

【0084】したがって、これら第一～第三発明の匂いセンサによれば、これらを例えば上述の特開昭48-96097号公報、特開昭54-83800号公報、または特公平2-18758号公報に示されているような防災システムに組み込むことで、これら防災システムの信頼性をさらに高めることが期待出来る。

【0085】また、これら第一～第三の発明の匂いセンサは、防災用のセンサとしてのみではなく、例えば、空気環境測定用、食品工業用、各種工程管理用、医療用、健康用の匂いセンサとしても利用出来るのでその工業的価値は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一発明の各実施例の匂いセンサの構造説明図である。

【図2】匂いセンサの特性測定に用いた系の説明図である。

【図3】第一発明の第1実施例のセンサの特性を示す図である。

【図4】第一発明の第2実施例のセンサの特性を示す図である。

【図5】第二発明の第1実施例のセンサの構成の説明図である。

【図6】第二発明の第1実施例のセンサの特性を示す図である。

【図7】第二発明の第2実施例のセンサの構造説明図である。

【図8】第二発明の第2実施例のセンサの特性を示す図である。

【図9】(A)および(B)は、第三発明で用いる保護体の典型例の説明図である。

【図10】第三発明の第1実施例のセンサの構成の説明図である。

【図11】第三発明の匂いセンサの特性を示す図である。

【図12】第三発明の第2実施例のセンサの構造説明図である。

【符号の説明】

10：第一発明の実施例の匂いセンサ

10a：リード線

11：基板

13：電極（この場合楕円形電極）

13a：第1の電極 13b：第2の電極

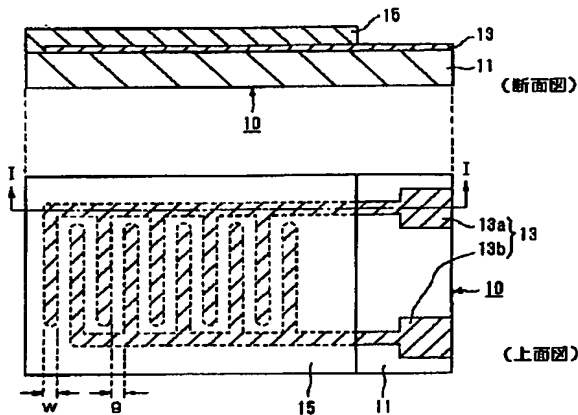
15：感応膜（フタロシアン類の薄膜で構成した感応膜）

20：測定装置（この場合絶縁抵抗計）

21：ガラス製チャンバ 21a：換気用ファン

- 19
 21b: 開閉自在の窓 21c: 攪拌用ファン
 23: ろ紙 25: 丸めたる紙
 27: ニクロム線 29: 電源
 31: マイクロシリンジ 33: 匂い物質
 40: 第二発明の第1実施例の匂いセンサ
 41: 感応膜を加熱するための加熱手段
 50: 第二発明の第2実施例の匂いセンサ
- * 60: 保護体 61: 吸湿材
 63: バインダ
 60a: 吸湿材を焼結させて構成した保護体
 70: 第三発明の第1実施例の匂いセンサ
 71: 保護体を加熱するための手段(感応膜を加熱する手段を兼ねるものでも良い。)
 * 80: 第三発明の第2実施例の加熱手段

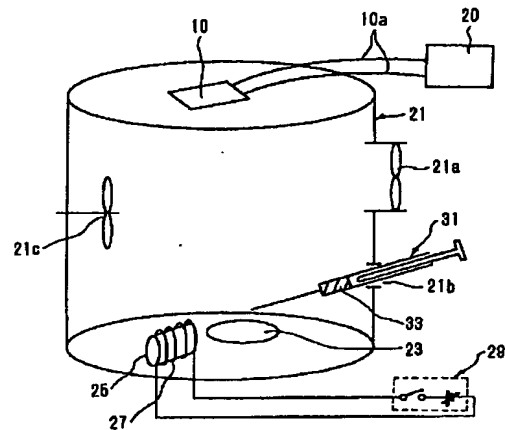
【図1】



- 10: 第一発明の実施例の匂いセンサ
 11: 基板
 13: 電極(この場合矩形電極)
 13a: 第1の電極
 13b: 第2の電極
 15: フタロシアニン類の薄膜で構成した感応膜
 16: フタロシアニン類の薄膜で構成した感応膜

第一発明の各実施例の匂いセンサの構造説明図

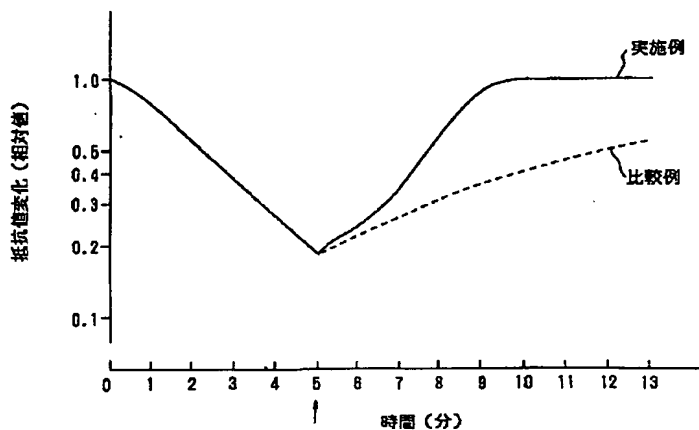
【図2】



- 10a: リード線
 20: 測定装置(この場合絶縁抵抗計)
 21: ガラス製チャンバ
 21a: 換気用ファン
 21b: 開閉自在の窓
 21c: 攪拌用ファン
 23: ろ紙
 25: 丸めたる紙
 27: ニクロム線
 29: 電源
 31: マイクロシリンジ
 33: 匂い物質

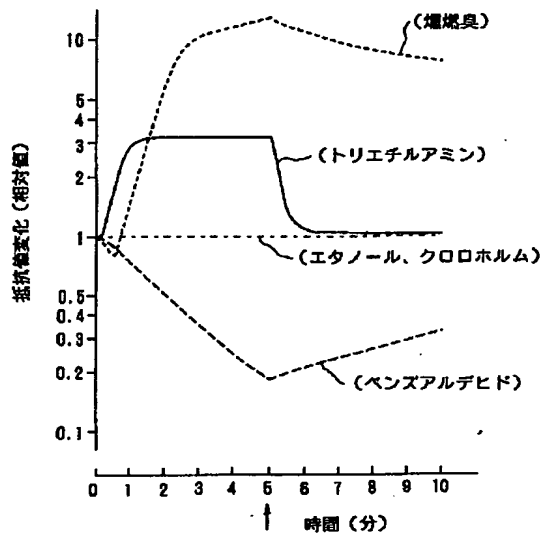
匂いセンサの特性測定に用いた系の説明図

【図6】



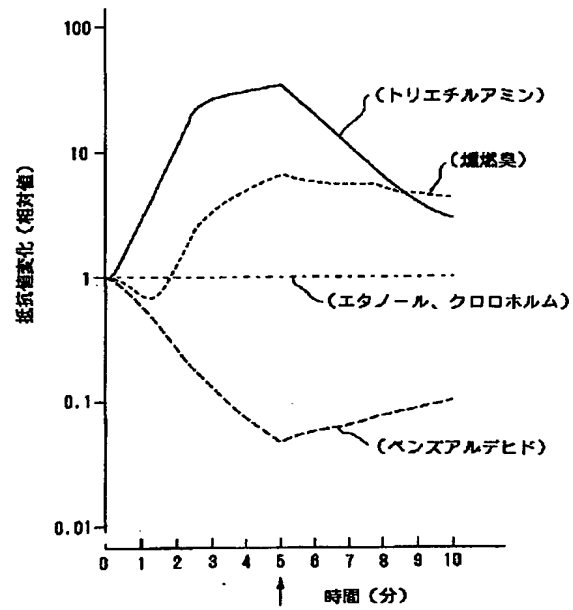
第二発明の第1実施例のセンサの特性を示す図

【図3】



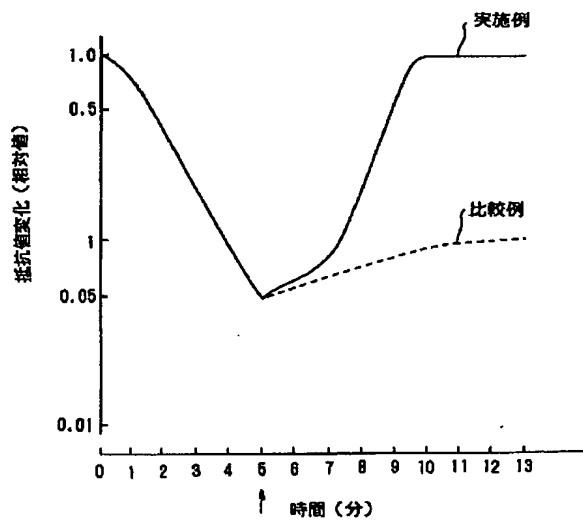
第一発明の第1実施例のセンサの特性を示す図

【図4】



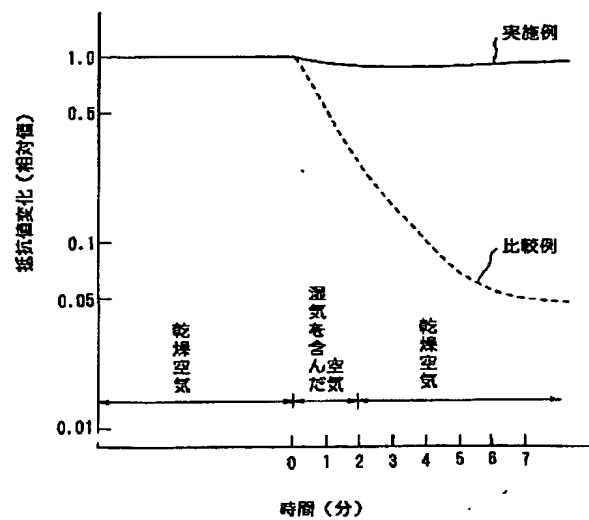
第一発明の第2実施例のセンサの特性を示す図

【図8】



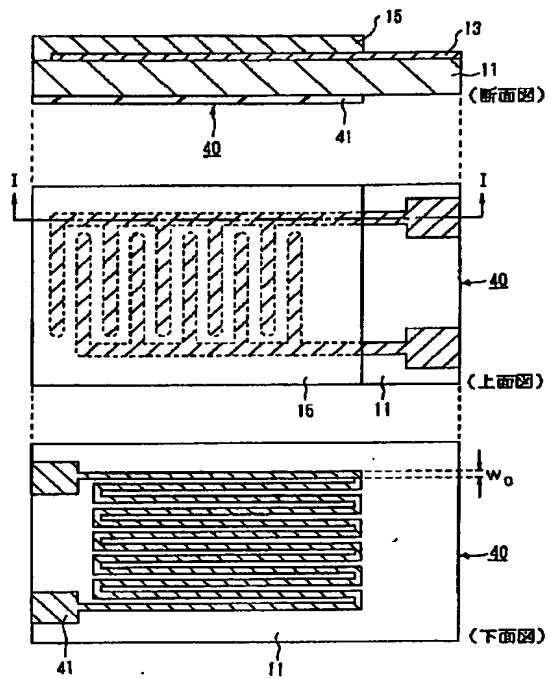
第二発明の第2実施例のセンサの特性を示す図

【図11】



第三発明の匂いセンサの特性を示す図

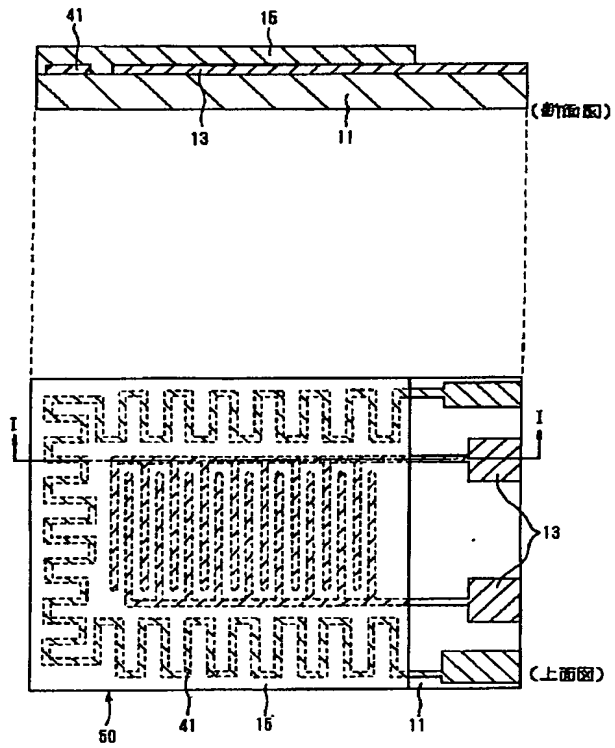
【図5】



40 : 第二発明の第1実施例の匂いセンサ
 41 : 感応膜を加熱するための加熱手段

第二発明第1実施例のセンサの構成の説明図

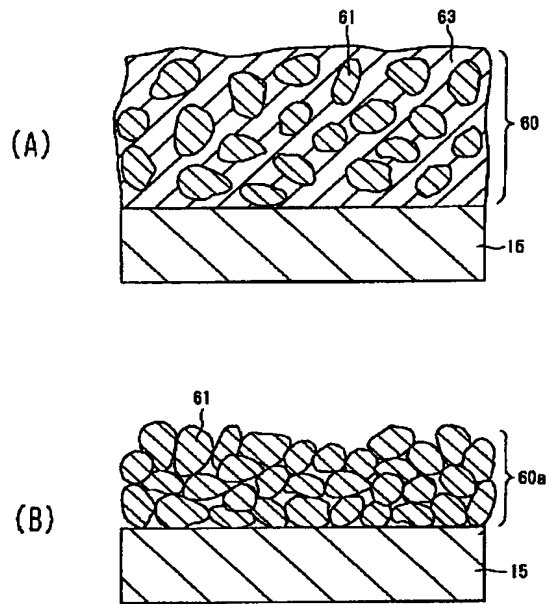
【図7】



50 : 第二発明の第2実施例の匂いセンサ

第二発明の第2実施例の匂いセンサの構造説明図

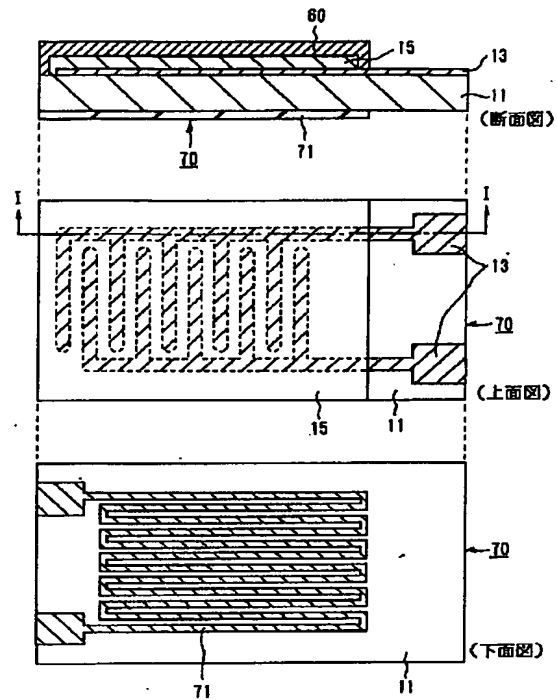
【図9】



60 : 保護体
 61 : 吸湿材
 63 : バインダ
 60a : 吸湿材を焼結させて構成した保護膜

第三発明で用いる保護体の典型例の説明図

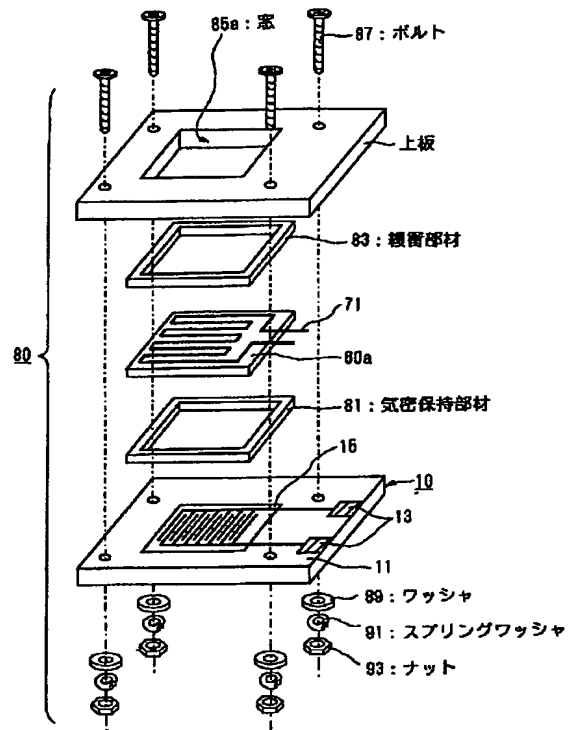
【図10】



70 : 第三発明の第1実施例の匂いセンサ
 71 : 保護体を加熱するための加熱手段

第三発明第1実施例のセンサの構成の説明図

【図12】



80：第三発明の第2実施例の匂いセンサ

第三発明の第2実施例のセンサの構造説明図

フロントページの続き

(72)発明者 斎藤 稔
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-012767

(43)Date of publication of application : 17.01.1995

(51)Int.Cl.

G01N 27/00

G08B 17/06

(21)Application number : 05-157403

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1993

(72)Inventor : MIYAMOTO HIROO

KATO MASAKAZU

UMIBE KATSUAKI

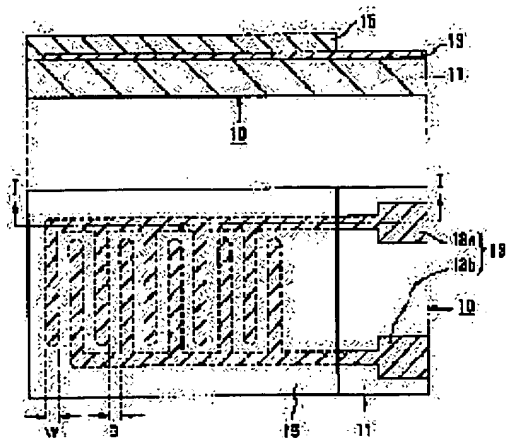
SAITO MINORU

(54) SMELL SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a smell sensor allowing the use without any need of a complicate measurement system, and giving more stability than a conventional product in sensitive characteristics.

CONSTITUTION: A comb type electrode 13 formed out of a thin gold film is laid on a substrate 11 made of alumina ceramics or the like. In addition, a sensitive film 15 formed out of a deposited film of phthalocyanine is laid on the substrate 11, so as to be adjacent to the electrode 13. In this case, a heating means for heating the film 15 may be provided, for example, on the reverse side of the substrate 11. Also, a protective film allowing the permeation of gas adsorbing moisture and containing smell may be formed in such a way as covering the film 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]